Aus der Chirurgischen Universitätsklinik in Marburg-Lahn
(Direktor: Prof. Dr. R. Klapp.)

Die Drahtextension in der Behandlung der Frakturen, Luxationen und Kontrakturen

mit besonderer Berücksichtigung der Komplikationen

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS UNIVERSITÄT MARBURG

vorgelegt von

UDO SIUTS
aus Neuschoo

Marburg 1941
Druckerei Hermann Bauer

STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY

Angenommen von der Medizinischen Fakultät zu Marburg
am 9. 4. 1941

Referent: Dozent Dr. H. J. Lauber
Korreferent: Prof. Dr. Klapp

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Das Extensionsverfahren zur Behandlung von Frakturen in seiner heutigen Form, mit ihrem Angriffspunkt direkt am Knochen, hatte als Vorläuferin die permanente Nagelextension von Steinmann, wie dieser sie im Juni 1907 in der Medizinischen Gesellschaft der Stadt Bern erstmalig demonstrierte. Einige Jahre vor ihm hatte Codivilla den Nagelgipszugverband mit Erfolg bei veralteten Oberschenkel- und auch Unterschenkelfrakturen angewandt. Steinmann ließ den Gipsverband weg und bediente sich zur Extension und Korrektur frakturierter Knochen allein des Nagels. Damit beseitigte er die Gefahr der Druknekrose und der Fixation der behandelten Extremität, die durch Kontentivverbände nur zu leicht gegeben ist.

Als im Jahre 1913 während des zweiten Balkankrieges Klapp im Militärlazarett zu Belgrad tätig war, bediente er sich zur direkten Extension am Knochen erstmalig des Drahtes. Er legte den Draht in querer Richtung durch den Calcaneus und ließ seine freien Enden direkt am Knochen rechtwinklig abgeknickt unter der Haut verlaufen und an der Fußsohle nach Durchstoßen der Haut wieder hervortreten. So wurde ein Einschneiden in die Haut an den seitlichen Durchbohrungsstellen vermieden. In 11 Fällen hat Klapp damals bei Unterschenkelschußfrakturen diese völlig neue Methode der Drahtextension mit Erfolg ausgeführt. 1913 demonstrierte er sie in der Berliner Medizinischen Gesellschaft und veröffentlichte sie ein Jahr später im Zentralblatt für Chirurgie. Schon damals wies Klapp darauf hin, daß sich die Drahtextension ebenso auch an anderen Stellen „z. B. Tuberositas tibiae" durchführen ließe.

In der Folgezeit hat dann diese Methode von Klapp mancherlei Wandlungen und Verbesserungen erfahren. Im Prinzip greifen aber alle Modifikationen auf die Grundidee Klapp's und ihre Zielrichtung zurück.

Diese erstmalige Verwendung des Drahtes statt eines Nagels war in erster Linie nicht eine Frage der Technik oder gar eine durch den Krieg bedingte Notmaßnahme, wie sie oft von vielen Seiten heute rückblickend gesehen wird. Den Anstoß dazu gaben rein biologische Ueberlegungen. Steinmann selbst warnte davor, den Nagel länger als $3^1/_2$ Wochen liegen zu lassen, um eine Schädigung des knöchernen Gewebes durch Osteomyelitiden und langwierige Fisteln zu vermeiden. Es galt, ein Material zu finden, das eine direkte Knochenextension für längere Zeit erlaubte, ohne dabei gewebsschädigende Komplikationen befürchten zu müssen. Dieses biologische, d. h. gewebsgerechte Material in Form des Drahtes

der Frakturbehandlung dienlich gemacht zu haben ist das Verdienst von Klapp. Einige Zahlen über die Dauer der Drahtlage bei Fällen in der nachfolgenden Arbeit mögen beweisen, welche Erfolge wir dieser biologischen Ueberlegung verdanken, denn es kann nicht bestritten werden, daß insbesondere bei verzögerter Callusbildung eine möglichst lange gutfixierte Stellung von entscheidender Bedeutung für die spätere Funktionstüchtigkeit der Extremitäten ist. In 365 Fällen lagen Drähte bei Extensionen und Distraktionen über 4 Wochen, darunter 38 mal über 10 Wochen, ohne daß es zu Gewebsschädigungen am Knochen oder an den Weichteilen kam, die den Patienten hätten gefährlich werden können. Klapp selbst sagte 1933 auf dem Chirurgenkongreß in Berlin, als er Stellung nahm gegen eine angeblich beobachtete verlangsamte Frakturheilung infolge Distraktion der Fragmente, „Es ist das eine biologische Frage" und wies darauf hin, daß man durch einen langliegenden Gips zur Fixierung des Bruches „einen Lebensprozeß des Körpers einsarge". Die Drahtextension ermöglicht im Gegensatz zu Gips und Laschenextension eine Bruchbehandlung bei freier, Licht und Luft zugänglicher Lagerung der Extremität und gestattet insbesondere bei komplizierten Frakturen und Unfallverletzungen eine gute Pflege und Beobachtung der Wunden.

In der Literatur der letzten Jahrzehnte hat Klapp wiederholt die Erhaltung der Gewebsvitalität in den Mittelpunkt der chirurgischen Betrachtungsweise gerückt und immer wieder bei seinen Veröffentlichungen die biologische Behandlung der Gewebe als grundlegend bei jedem chirurgischen Vorgehen betont. Als Studenten haben wir oft von ihm den Vergleich des chirurgischen Schaffens mit der gärtnerischen Pflege der pflanzlichen Gewebe und der Blumen gehört. In den „Bemerkungen zur Drahtextension" 1934 stellt er als Autor dieses Verfahrens fest, daß es nur dann Berechtigung als gebräuchliche Form der Knochenbruchbehandlung habe und behalte, wenn mit ihm eine Gefährdung des Patienten nicht verbunden sei. Die Stelle der größten Gefährdung liegt bei der Knochenextension dort, wo die unmittelbare gewebsnahe Berührung mit dem zum Zug angreifenden Fremdkörper stattfindet, also im Knochen selbst.

Nur ein gewebsgerechter Fremdkörper wird längere Zeit hier liegen können, ohne daß es zu Schädigungen kommt, die zu einer vorzeitigen Entfernung der Extension zwingen. Bereits zu einer Zeit, als die Idee der direkten Knochenextension erst einige Jahre Gestalt angenommen hatte, diese biologische Frage erkannt und gleich vollkommen gelöst zu haben, verdanken wir Klapp. Es ist viel geschrieben und diskutiert worden über den Ausbau und die Verfeinerung der Drahtextension. Das Entscheidende bei dem ganzen Verfahren bleibt aber die bis heute unverändert durchgeführte Idee der Verwendung eines einfachen, vor allen Dingen aber biologisch-gewebsgerechten Materials, des Drahtes, durch den der Erfolg die-

ses Verfahrens überhaupt möglich und begründet wurde. Technik und Feinmechanik der Klapp'schen Drahtextension, zu deren Vervollkommnung viele Chirurgen freudig angeregt wurden, nachdem die Grundidee von Klapp ihnen als wertvoll einleuchtete, sind wichtig aber scharf zu trennen, von den biologischen Ueberlegungen und ihrer praktischen Auswertung, die den Grundstein legten zu dem Verfahren und seinen Erfolg sicherten.

Im Weltkrieg konstruierte Klapp's Volontärarzt Herzberg einen Bügel, in dem die Drahtenden fixiert und der Draht gespannt wurde. Dieser Bügel vereinfachte und verbesserte das technische Verfahren der Drahtextension wesentlich. In den Jahren nach dem Kriewurden dann manche Spannbügel ähnlicher Art veröffentlicht (Ansinn, Beck, Block, Klapp u. a.). Hervorzuheben ist der Bügel und die Durchbohrungart von Kirschner aus dem Jahre 1927. Durch sein harmonikaartiges Führungsinstrument bohrte man den Draht in einer Sitzung durch den Knochen und erhöhte damit die Einfachheit der Drahtextension. Es ist aber falsch, anzunehmen, Kirschner sei es zum erstenmal geglückt den Draht völlig zu spannen. Schon vorher gab es mehrere Bügel, bei denen dies in ausreichendem Maße der Fall war. Daß es nach den Erörterungen über den biologischen Fortschritt des Verfahrens unrichtig ist, von einer Kirschner'schen Drahtextension zu sprechen, wie dies wohl in Ueberwertung der Technik von mancher Seite geschehen ist, dürfte verständlich sein. Wir bezweifeln nicht, daß die Knochenbohrung nach Kirschner eine Verbesserung, insbesondere eine Steigerung der Asepsis der Drahtextension bildete; aber Klapp bleibt das Verdienst als erster und allein diesen neuen Weg zur Behandlung der Frakturen nach grundlegenden biologischen Erwägungen beschritten zu haben, 14 Jahre bevor die technischen „Verbesserungen der Drahtextension" von Kirschner veröffentlicht wurden. Nicht übersehen werden soll in diesem Zusammenhang, daß heute der Klapp'sche Bohrstachel statt des harmonikaartigen Führungsinstrumentes weitgehend verwandt wird, ebenso wie der Marburger Selbstspanner, der auch im Sanitätswesen des Heeres neben dem Bügel von Kirschner eingeführt ist. Der Spannung des Drahtes folgte im technischen Aufbau des Verfahrens die Konstruktion eines Distraktionsapparates, dessen erste Ausführung Block zu verdanken ist und an dessen Vervollkommnung außer Klapp sich noch andere verdient machten. Der Apparat steigerte die Repositionsmöglichkeit besonders der Unterschenkelfrakturen. Götze empfahl für Querzüge an den Fragmenten einen Kugeldraht, wodurch die Stellung stark abgewichener Bruchenden erleichtert wurde. Heute wird an Stelle dieses Kugeldrahtes ein etwas anschwellender Draht verwandt.

Die Drahtextension mit ihrem direkten Angriffspunkt am Knochen läßt im Gegensatz zu älteren Zugverfahren, die nur indirekt die Ausgleichung der Knochenverkürzung durch Dehnung der Weich-

teile ermöglichten, eine unbequeme Lagerung, Drucknekrosen usw. vermeiden, die durch übergroße zusätzliche Belastung der Gewichtszüge früher oft nicht zu umgehen waren. Außerdem brachte sie den wesentlichen Vorteil, neben einer schnellen und guten Reposition eine ausreichende aktive und passive Funktionsmöglichkeit zu bieten. Die Durchführung ihrer Idee und ihr Ausbau bis zur heute angewandten Form stellt einen bedeutenden Fortschritt in der Behandlung der Frakturen dar.

Je häufiger diese Methode der Drahtextension angewandt wurde, desto häufiger wurden auch Komplikationen mitgeteilt. An erster Stelle, auch zugleich als gefährlichste, ist hier die Infektion zu nennen. Mit zunehmender Technik läßt sich hier aber, wie wir zeigen werden, eine höchstmögliche Prophylaxe treiben. Die Infektion der Bohrstelle und insbesondere die Osteomyelitis gehören zu den größten Seltenheiten und können nahezu ganz vermieden werden. Von größter Wichtigkeit ist die absolute Ruhigstellung des Drahtes, entweder durch Filzscheiben nach Klapp oder durch Metallscheibensicherung nach Beck. Durch diese beiden Methoden wird das Hin- und Herschieben des Drahtes absolut sicher vermieden. Damit wird auch die wesentlichste Infektionsquelle sicher ausgeschaltet. Es soll hier nicht unsere Aufgabe sein, auf die einzelnen technischen Dinge ausführlich einzugehen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf die kürzlich erschienene Monographie von Klapp und Rückert, in der zahlreiche Abbildungen einen genauen Aufschluß über die Technik der Knochendrahtbohrungen geben, wie sie besonders in unserer Klinik durchgeführt wird. Wir heben nochmals ausdrücklich die Bedeutung der Beherrschung der Technik für den Erfolg der Extension hervor; denn nur diese macht erst wirklich die Drahtextension zu einem harmlosen Verfahren.

Die endständige Drahtextension, die wir häufig an der oberen und auch an der unteren Extremität ausführen, ist durch das Distraktionsverfahren besonders bei den Unterschenkelfrakturen überholt worden. Wir haben kürzlich über die Leistungsfähigkeit der Drahtextension bei nicht komplizierten Unterschenkelbrüchen berichtet und dabei zeigen können, daß diese Methode mindestens die gleichen günstigen Ergebnisse der operativen Behandlung aufweisen kann. Besonders gute Erfolge sahen wir aber auch bei der Behandlung komplizierter Unterschenkelbrüche. Wir halten die Drahtextension in dieser Form vielen anderen Methoden (operative Knochenkorrektur, zirkulärer Gipsverband, endständige Drahtextension) für weit überlegen. Wir werden weiter unten noch ausführlicher auf die Ergebnisse dieser Behandlungsform zu sprechen kommen. Während man häufig bei der Reposition mit zwei Drähten auskommt, ist man jedoch gezwungen, besonders bei Torsions- und Schrägbrüchen, sowie bei komplizierten Frakturen, noch zwei weitere frakturnahe Drähte anzulegen, einen am oberen und einen am unteren Fragment. Unsere veröffentlichte Statistik (Zentralblatt für

Chirurgie 66. Jahrgg. Nr. 42) zeigt, im Gegensatz zu Aeußerungen von Kirschner, daß man ohne jede Gefahr diese Form der Reposition vornehmen kann und das Haematom in Frakturnähe keine Kontraindikation bildet.

Wir haben es uns zur Aufgabe gestellt, an Hand unseres Krankengutes die Anwendungsmöglichkeit der Drahtextension zu überprüfen. Wir haben die betreffenden Krankengeschichten vom 1. April 1928 bis 31. März 1939 durchgesehen und ausgewertet. Insbesondere interessierte uns die Frage der Komplikationen, zumal Biebl aus der Königsberger Klinik kürzlich über Osteomyelitis nach Drahtextensionen berichtete. Wir werden weiter unten noch Gelegenheit nehmen, etwas eingehender auf die Arbeit Biebls zu sprechen zu kommen.

Dem in dieser Arbeit verwendeten Zahlenmaterial liegt eine sorgfältige Statistik zu Grunde, die in Form ausführlicher Tabellen in einer Arbeit von H. J. Lauber, B. Klapp und U. Siuts im Zentralblatt für Chirurgie 66. Jahrgg. Nr. 42 veröffentlicht wurde. Ebenso finden sich dort die Röntgenaufnahmen, auf die bei Besprechung bestimmter Fälle dieser Arbeit hingewiesen wird.

Es wurden im Laufe der Beobachtungszeit bei 462 Pat. 475 endständige Drahtextensionen vorgenommen, d. h. also, daß bei manchen Pat. mehrere Drahtextensionen an verschiedenen Körperstellen gleichzeitig angelegt wurden, beispielsweise bei gleichzeitiger Oberschenkel- und Oberarmfraktur. Weiterhin wurden während der Beobachtungszeit bei 334 Pat. 338 mal mehrere Drähte zwecks Reposition, fast ausschließlich an der unteren Extremität, durch den Knochen gebohrt. Bei 4 Pat., über die wir weiter unten auch noch ausführlicher berichten, wurde zu gleicher Zeit an beiden Unterschenkeln die Reposition der Fraktur in dieser Weise ausgeführt.

Wir haben bei den erwähnten 475 endständigen Drahtextensionen in jedem einzelnen Falle die Dauer der Drahtlage und das Alter der Patienten überprüft. Dabei hat sich ergeben, daß weder das jugendliche, noch das hochbetagte Alter eine Kontraindikation für die Anlegung der Drahtextension bildet. Selbst bei kleinsten Kindern hat sich dieses Verfahren durchaus bewährt. 21 mal wurde die Drahtextension gleich nach der Reposition wieder entfernt, nachdem die durch die Röntgenkontrolle festgestellte gute Reposition im Gipsverband fixiert wurde. Dieses Verfahren hat sich besonders bei Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes, sowie bei Finger- und Metakarpalbrüchen bewährt. Es ergab sich ferner, daß die Drahtextension 268 mal nur bis zu 4 Wochen gelegen hat. In einigen wenigen Fällen wurde der Draht bereits nach einigen Tagen wieder entfernt, meistens weil die Patienten auf ihre Entlassung drängten. Die Frakturen wurden dann bei liegender Extension gegipst und vor der Entlassung natürlich durch Röntgenkontrolle das Ergebnis nochmals fixiert. Bei weitaus den meisten

Patienten jedoch zeigte sich, daß nach 4 Wochen bereits eine so feste Konsolidierung der Fraktur eingetreten war, daß ein Abrutschen der Fragmente nicht mehr in Frage kam. Wir pflegen im allgemeinen dann den Draht zu entfernen und je nach Lage des Falles einen Gipsverband anzulegen oder mit der gymnastischen Behandlung zu beginnen. Lediglich neunmal hat die Fraktur länger als 12 Wochen im Draht gelegen bei Patienten, bei denen eine so geringe Kallusbildung vorhanden war, daß es evtl. wieder zu einer Dislokation hätte kommen können.

Nach gleichen Gesichtspunkten, d. h. nach der Dauer der Drahtlage und Alter der Patienten, wurden die mit dem Repositionsgerät reponierten Frakturen, bezw. Kontrakturen überprüft. Auch hierbei ergab sich, daß das Alter keine Kontraindikation bildet. 129 mal reichten 2 Drähte zur Reposition vollkommen aus, während 68 mal, fast ausschließlich am oberen Fragment noch ein 3. Draht angelegt werden mußte und 141 mal ein frakturnaher Draht sowohl am oberen als auch am unteren Fragment, insgesamt also 4 Drähte gelegt wurden. Frakturnahe Drähte sind also allein bei dem Verfahren der Reposition mit mehreren Drähten 209 mal gebraucht worden, darunter 44 mal bei komplizierten Frakturen. Dabei befinden sich auch eine ganze Reihe mit sehr ausgedehnten, zerfetzten Wunden und ferner einige mit größeren Defekten an der Tibiakante, bei denen diese durch eine Plastik (Entlastungsschnitte, gestielter Lappen und ähnliches) gedeckt werden mußten. Nennenswerte Komplikationen haben wir bei allen diesen Fällen nicht gesehen, wie wir noch zeigen werden, sodaß wohl auf Grund dieses Zahlenmaterials die Ansicht Kirschners, man dürfe nicht frakturnahe Drähte anlegen, nicht zu Recht besteht, sondern sich mehr auf theoretische Ueberlegungen stützt.

Im folgenden sollen die beobachteten Komplikationen ausführlicher besprochen werden, zunächst die Komplikationen, die direkt mit der Extension im Zusammenhang stehen. In 11 Fällen ist infolge Materialfehlers der durch den Knochen gebohrte Draht gerissen. Seit dem Jahre 1933 ist dieses lediglich noch 1 mal vorgekommen, 10 mal in den Jahren 1928—1933. Mit zunehmender Erfahrung nimmt also diese Komplikation ab, die an sich als vollkommen harmlos zu bezeichnen ist.

Als weitere Komplikation ist das Auftreten von Drucknekrosen zu erwähnen, die durch zu starke Kompression der seitlich aufgesteckten Filzringe entstanden ist. Dieses muß auf jeden Fall vermieden werden, da die Nekrose für die obligaten auf der Haut befindlichen Eitererreger einen ausgezeichneten Nährboden darstellt und damit die Ursache auch für in die Tiefe gehende, eitrige Prozesse werden kann. Kirschner hat in seiner erwähnten Arbeit ebenfalls diesen Punkt als besonders wichtig hervorgehoben. Unter unserem gesamten Krankengut von 813 Extensionen bezw. Di-

straktionen haben wir im Laufe der ersten Jahre 4 mal eine Nekrose beobachten können. Nach 1932 wurde keine mehr festgestellt. Mit zunehmender Erfahrung kann also, wie unsere Beobachtungen zeigen, diese Drucknekrose so gut wie völlig vermieden werden. Bei dieser Gelegenheit möchten wir betonen, daß in unserer Klinik der größte Wert darauf gelegt wird, daß gerade auch die jüngsten Assistenten und Volontäre frühzeitig mit dieser praktisch so wichtigen Methode der Drahtextension vertraut gemacht werden. Manche der aufgeführten Komplikationen wären in der Hand des Erfahrenen vielleicht nicht zu verzeichnen gewesen. Filzplatten sind besser als Metallscheiben!

Bei insgesamt 813 Extensionen bezw. Distraktionen war 38 mal eine geringe Sekretion an der Drahtbohrstelle vorhanden. Jedoch waren wir niemals gezwungen, deswegen den Draht zu entfernen. Wir führen diese Zahl lediglich der Vollständigkeit halber an. Eigentliche Komplikationen liegen hierbei jedoch nicht vor.

In 12 Fällen beobachteten wir ein Ein- oder Durchschneiden des Knochens durch den gelegten Draht. 2/3 dieser Fälle ereigneten sich an der Ulna, bei Frakturen des Oberarmes. Dieses auffallende Ergebnis ist sicherlich zum größten Teil durch die Technik der Ausführung bedingt. Weniger Geübte pflegen aus Angst vor Nebenverletzung (N. ulnaris) den Draht zu weit subkortikal zu durchbohren. Da besonders bei eingekeilten Kopffrakturen eine sehr starke Belastung notwendig ist, reißt der Draht unter solchen Umständen leicht einmal durch den ganzen Knochen durch. Besonders bei Jugendlichen ist dies der Fall. 2 mal drohte der suprakondylär gelegte Draht in das Kniegelenk durchzuschneiden und mußte deshalb vorzeitig entfernt werden. Es ist natürlich notwendig, daß die Patienten genaustens beobachtet werden, und man kann Komplikationen, wie sie häufiger nach der Nagelextension beschrieben sind (das Durchreißen in das Kniegelenk mit Infektion — Anschütz, Baumberger, Fritz Lange u. a.) unbedingt vermeiden. Entzündete Knochen sind weich. In spongiösen Knochenabschnitten darf kein Draht liegen. Dieser Fehler wird am häufigsten am Olecranon gemacht. Boeminghaus hat im Jahre 1934 bereits auf diese wichtigen Dinge hingewiesen. Meistens wird direkt in Höhe des Olecranon der Draht durchgebohrt, während die eigentliche Knochenbohrstelle etwa 3 Querfinger unterhalb der Olecranonspitze liegt.

7 mal ließ sich bei den gesamten Drahtungen von 1928—1933 in unserer Klinik ein Einschneiden des Drahtes in die Haut feststellen. Auch hier handelt es sich fast ausschließlich um jugendliche Patienten im Alter bis zu 10 Jahren. Zeitlich gesehen fällt es auch noch in die Jahre des Ausbaus des Drahtextensionverfahrens. Seit 1933 haben wir lediglich ein einziges Mal diese Komplikation feststellen können. Betonen wollen wir, daß wir nur der Vollständigkeit halber auch diese Beobachtung hier anführen.

Irgendwelche Folgen sind dadurch für den Patienten nicht entstanden, wenn auch in einigen Fällen der Draht frühzeitig, d. h. vor der endgültigen Konsolidierung entfernt werden mußte.

Drahtferne Komplikationen wurden 81 mal beobachtet. Es handelte sich bei den meisten Patienten um entzündliche, bezw. eitrige, interkurrente Erkrankungen. Trotzdem haben wir in keinem einzigen der 813 Fälle eine Komplikation am Draht gesehen, die evtl. auf haematogenem Wege hätte zustande kommen können.

10 mal saßen Wunden in unmittelbarer Nähe der Drahtbohrstelle. 6 mal hat diese Wunde mehr oder weniger stark eitrig sezerniert, ohne daß es bei diesen zu einer geringsten Infektion der Drahtstelle gekommen wäre. Auch diese Beobachtung möchten wir als Beweis anführen, daß man frakturnahe Drähte bei der nötigen Vorsicht benutzen kann. 21 mal befanden sich Wunden gut handbreit entfernt von der Drahtbohrstelle. Von diesen eiterten 12 teilweise sehr stark. Auch in diesen Fällen hatten wir niemals Veranlassung den Draht deswegen vorzeitig zu entfernen. Wir glauben bestimmt, daß die an unserer Klinik ausgeführte Technik, insbesondere die absolute Ruhigstellung mit Hilfe der Filzscheiben, diese günstigen Resultate bedingt. Wir unterstreichen auch hier nochmals die bereits oben aufgestellte Forderung, daß nur weitgehendste Beherrschung der Technik ein gutes Ergebnis zu zeitigen vermag.

Schließlich seien die Fälle aufgeführt, die während der Extensionsbehandlung an interkurrenten Erkrankungen ad exitum kamen. Im ganzen starben 18 Patienten, davon sind 4 mal eine sichere Lungenembolie, bei weiteren 4 Patienten eine Fettembolie zu verzeichnen.

Bei einem dieser Pat. handelte es sich um ein 7 jähriges Kind, das eine doppelseitige Oberschenkelfraktur und eine linksseitige subkapitale Humerusfraktur hatte. Außerdem bestand ein hochgradiger Schockzustand. Es wurde an der rechten und linken Tuberositas tibiae ein Draht angelegt, sowie ein 3. am linken Olecranon. Nachdem sich das Kind zunächst von dem Schock leidlich erholt hatte, kam es am nächsten Tag plötzlich unter krampfartigen Zuckungen ad exitum. Eine Autopsie ist leider nicht zur Klärung vorgenommen worden.

Eine ganz gleiche Beobachtung haben wir bei einem 6 jährigen Jungen mit einer beiderseitigen komplizierten Oberschenkelfraktur, sowie einer rechtseitigen Humerusfraktur gemacht. Bei diesem Kind wurde am rechten Tibiakopf und am rechten Olecranon eine Drahtextension angelegt. Auch dieses Kind kam am Tage nach der Aufnahme unter krampfartigen Erscheinungen ad exitum. Wir nehmen an, daß es sich auch hier um eine Fettembolie gehandelt hat.

2 weitere Fettembolien wurden bei Erwachsenen beobachtet und zwar 1mal nach einer rechtsseitigen Oberschenkelfraktur und bei einem beiderseitigen, komplizierten Unterschenkelbruch.

Weiterhin sind als Todesursachen zu verzeichnen: 5 mal Lungenentzündung, 2 mal Kreislaufstörungen, 1 mal eine diffuse Peritonitis, 1 mal ein arterio-mesenterialer Darmverschluß. Dieser 17 jährige Patient wurde am 30. 5. 1932 wegen einer komplizierten Unterschenkelfraktur rechts einge-

wiesen. Es bestand an der Innenseite des rechten Unterschenkels eine fünfmarkstückgroße, blutende Platzwunde, die stark verschmutzt war. An der Vorderfläche des Unterschenkels bestanden große Ablederungen der Haut, ebenfalls mit sandigem Mörtel verschmutzt. Die Reposition wurde mit 3 Drähten vorgenommen. Am 1. 6. 1932 plötzlicher Temperaturanstieg auf 39,4 °. Patient hat mehrmals erbrochen. Es trat eine bläuliche, fleckförmige Verfärbung der Haut an der ganzen Vorderseite des Unterschenkels, sowie an der unteren Seite des Oberschenkels auf, der in seiner distalen Hälfte geschwollen war. Am 3. 6. wurde die Diagnose auf anaerobe Wundinfektion gestellt. Im Verlauf der weiteren Behandlung wiederholte Längsinzisionen, sowohl am Unter- als am Oberschenkel. Am 8. 6. entleerte sich aus der Bruchstelle dicker, rahmiger Eiter, ferner zeigten sich trockene Nekrosen an der Vorderfläche des Unterschenkels. Trotzdem es sich hier um eine ausgedehnte Infektion handelte, zeigte die Bohrstelle einen völlig reaktionslosen Verlauf. Am 12. 6. kam der Patient unter plötzlichen, krampfartigen Erscheinungen ad exitum. Bei der vorgenommenen Obduktion wurde ein arteriomesenterialer Darmverschluß festgestellt. Ferner zeigte sich auch dabei eine völlige Reaktionslosigkeit der Bohrstellen.

Ein weiterer Todesfall schließlich betrifft eine 65 jährige Patientin mit einer subkapitalen Humerusfraktur. Die Patientin war stark verwirrt. Sie bekam eine Bronchitis und Kreislaufstörungen. Etwa 4 Wochen nach der Aufnahme kam sie ad exitum. Bei der Autopsie wurde ein allgemeiner Marasmus, sowie ein Abszeß am Zwerchfell unbekannter Aetiologie festgestellt.

Unter unserem gesamten Krankengut haben wir nur einen Fall, bei dem es zu schweren Komplikationen durch die Drahtextension gekommen ist. Wir wollen ihn ausführlicher besprechen und zum Schluß kritisch dazu Stellung nehmen.

Krankengeschichte Nr. 2336/36, G. K., 8 Jahre:

Vorgeschichte: K. wurde mehrfach wegen Gaumenspalte operiert. Am Tage der Aufnahme (30. 11. 1936) wurde der Junge von einem Auto angefahren und mit einem rechtsseitigen Oberschenkelbruch gleich in die Klinik eingeliefert. Es bot sich folgender Befund: Leidlicher Ernährungs- und Kräftezustand. Die Untersuchung der inneren Organe ergab keinen krankhaften Befund. Lokalbefund: in der Mitte des rechten Oberschenkels starke Schwellung und Rötung mit abnormer Beweglichkeit.

Nach 3 Tagen wurde eine Drahtextension angelegt und die Fraktur reponiert. Die Röntgenkontrolle ergab gute Stellung der Fragmente. Nach weiteren 11 Tagen bekam der Junge hohe Temperatur. Aus der Ausstichstelle des Drahtes entleert sich etwas eitriges Sekret. Der Draht blieb liegen, nachdem die Belastung herabgesetzt war. Zu dieser Zeit sah man bereits auf dem Röntgenbild deutliche Kallusbildung. Am 18. 12., also 16 Tage nach der Anlegung der Extension wird diese entfernt, da das Kind sehr unruhig ist und die endständige Extension nicht die genügende Fixation gewährleistet. Bei der Entfernung des Drahtes entleerte sich reichlich blutige Flüssigkeit aus den Bohrlöchern. Es wurde ein an den Stellen der Drahtextension gefensterter Gipsverband angelegt. In den nächsten Tagen entleert sich reichlich eitriges Sekret; zeitweise steigt die Temperatur auf 39 ° an. In der Krankengeschichte ist ausdrücklich vermerkt, daß zu dieser Zeit ein grippaler Infekt vorlag. An der Außenseite des Oberschenkels gegenüber der alten Bohrstelle wurde eine Doppelincision angelegt. Es entleert sich reichlich unter Druck stehender Eiter. Ende Januar war die Sekretion nur noch minimal. Die Röntgenkontrolle ergab reichliche Kallusbildung. Anfang März 1937 beginnt der Patient mit vorsichtigen aktiven Bewegungsübungen. Ende März ist er ohne Erlaubnis aufgestanden und hingefallen. Die Röntgenkontrolle ergab einen Kallusbruch ohne erhebliche Dislokation. Aus der

alten Bohrstelle entleert sich Blut. Es wurde ein Beckengipsverband angelegt, der am 8. 5. 1937 entfernt wurde. Die Fistel fing zu dieser Zeit wieder an zu sezernieren. Der Patient fühlt sich wohl und ißt gut. Anfang Juni 1937 sah man auf den Röntgenbildern 2 deutliche Knochensequester inmitten einer Kallushöhle. Am 8. 6. wurden 3 Sequester nach der physiologischen Methode nach Klapp entfernt. Die Wunde wurde nicht verschlossen, sondern mit Zinksalbe ausgefüllt und luftdicht durch eine uhrglasförmige Schale abgeschlossen. Im Laufe der nächsten Woche noch geringe Sekretion. Die Röntgenkontrolle zeigt erneut einen Sequester, der am 19. 7. von der alten Narbe aus entfernt wurde. Er war etwa 3 cm lang und 2 cm breit. Die Wunde heilte daraufhin sehr schnell unter Zinksalbenverbänden. Am 23. 8. 1937 stand der Patient auf, nachdem die entsprechende gymnastische Nachbehandlung durchgeführt war. Am 28. 8. wurde er für 3 Monate entlassen. Auf den letzten Röntgenaufnahmen sah man inmitten des neugebildeten Kallus eine große Knochenhöhle. Ein Sequester war nicht mehr zu sehen. Ebenfalls der auf den früheren Bildern deutlich hervortretende Bohrkanal war hier nicht mehr sichtbar.

Epikrise: Es handelte sich hier um eine nicht komplizierte Oberschenkelfraktur, bei der es etwa 14 Tage nach Anlegung der Drahtextension zu einer Eiterung der Bruchstelle kam. Zugleich hatte der Junge einen grippalen Infekt. Höchstwahrscheinlich ist der Infektionsweg durch den Bohrkanal, der in unmittelbarer Nähe der Fraktur gelegen hatte, an diese gegangen und hat zur Osteomyelitis geführt, die ihren typischen Verlauf nahm.

Dieser Fall ist die einzige ernstere Komplikation, die durch die Drahtextension hervorgerufen wurde. Wenn wir bedenken, daß wir im ganzen 813 Extensionen durchgeführt haben, beträgt prozentual berechnet die Komplikation 0,125 Prozent. Wenn wir das Ergebnis mit der ausgezeichneten Uebersicht von Bexen über die Gefahr der Nagel- und Drahtextensionen vergleichen, so sehen wir, die gewaltige Ueberlegenheit der Drahtextension über die Nagelextension. So beschrieb auch Schwarz eine bedrohliche Infektion nach einer Nagelextension bei Oberschenkelfrakturr. Körber sah unter 70 Fällen 9mal stärkere Eiterungen. Lauenstein, Kümmell, Michaelis u. a. beschrieben zahlreiche Fälle von Osteomyelitis. Besonders trat diese am Oberschenkel auf, und von hier aus kam es häufiger zu Kniegelenksempyemen. Lange hat im Kriege als fachärztlicher Beirat annähernd 20 Knieankylosen gesehen, die zu Lasten der Nagelextension gingen. Im Vergleich mit diesen Ergebnissen sind unsere Erfolge als weit überlegen zu bezeichnen. Aus der Königsberger Klinik berichtete Biebl kürzlich über 5 Fälle von Osteomyelitis nach Drahtextension bei insgesamt 255 angelegten Extensionen. Wir glauben, daß dieser wesentlich höhere Prozentsatz zum größten Teil durch Nichtbeachtung der absoluten Ruhigstellung durch Filzplatten oder Metallscheiben zu erklären ist. Wie wir bereits weiter oben betont haben, ist dieses eine der wichtigsten Forderungen in der Technik der Drahtextension. Es werden sicherlich eine ganze Reihe von Komplikationen ernsterer Natur auf eine falsche Technik zurückzuführen sein. Sie sind nicht etwa der Methode an sich zur Last zu legen.

Daß man selbst bei schwereren eitrigen Infektionen, sowohl der Weichteile als auch des Knochens in unmittelbarer Nähe kompli-

zierter Frakturen, unter Berücksichtigung der von uns bereits wiederholt betonten Ruhigstellung des Drahtes keine Komplikationen zu befürchten hat, zeigt die nächste Beobachtung.

Krankengeschichte Nr. 372/34, K. H., 51 Jahre, Hebamme:

Die Vorgeschichte ergibt nichts besonderes. Am 10. 5. 1934 kam die Patientin zu Fall und wurde gleich der Klinik überwiesen. Allgemeinbefund: Die Untersuchung der inneren Organe ergab keinen krankhaften Befund. Lokalbefund: In der Gegend des rechten inneren Knöchels sieht man eine etwa 3 cm lange, unregelmäßig verlaufende Wunde, aus der die Tibia in einer Ausdehnung von 5 cm herausspießt. Die Röntgenaufnahme zeigt, daß die Tibia etwa in Höhe der früheren Epiphyse abgebrochen und in medialer Richtung stark disloziert ist. Es bestehen hier mehrere Fragmente.

Sofortige Operation in Aethernarkose: es werden zunächst 2 Drähte angelegt, einer am Calcaneus, ein weiterer in Höhe der Tuberositas tibiae. Dann wird der rechte Unterschenkel im Repositionsapparat gelagert. Anschließend wird eine Excision nach Friedrich vorgenommen. Hierauf wird nach reichlicher Spülung und Umspritzung mit Rivanol 1:1000 die Reposition der Fragmente vorgenommen. Es zeigt sich aber, daß das obere Fragment immer wieder die Neigung hat, die alte Lage einzunehmen. Es wird deshalb oberhalb der Frakturstelle ein dritter Draht durchgebohrt und ein Hilfsbügel angebracht, und so das Fragment in der reponierten Lage gehalten. Schluß der Wunde durch Catgutknopfnähte. Die Röntgenkontrolle zeigte eine gute Stellung der Fragmente. 2 Tage nach der Reposition ist die Wunde stark gerötet und geschwollen. Nach weiteren 3 Tagen entleert sich tropfenweise Eiter. Es werden einige Fäden entfernt. Diese Eiterabsonderung hält etwa einen Monat an. Dann heilte die Wunde nach Abklingen der Entzündungserscheinungen zunächst zu. Am 27. 8., also $3^1/_2$ Monate nach Anlegen der Drähte, ergibt das Röntgenbild keine Infektion der Bohrstellen, aber eine deutliche Sequesterbildung an der alten Frakturstelle. Es wurden die Drähte entfernt und ein Gipsverband angelegt. Im Laufe der nächsten Wochen zeigte sich in Höhe der Fraktur an der alten Wunde eine Fistelöffnung, aus der sich eitriges Sekret entleert. Die Röntgenkontrolle am 10. 11. 34 ließ einen Sequester an der Tibia in Höhe der Frakturstelle einwandfrei erkennen. Am 17. 11. wurde der Sequester entfernt. Im Laufe der nächsten Wochen kam es zur Ausheilung, sodaß die Patientin am 21. 12. 34 in poliklinische Behandlung entlassen werden konnte.

Diese Beobachtung zeigt einwandfrei, daß bei richtiger Technik selbst bei frakturnahen Drähten Komplikationen an diesen Stellen auch bei in der Nähe befindlichen Wundeiterungen in der geschilderten Weise vermeidbar sind.

Aehnliche Beobachtungen an unserer Klinik bestätigen die Richtigkeit dieser Auffassung.

Einen 39jährigen Patienten (Krankengeschichte Nr. 105/29), der mit einer komplizierten linksseitigen Unterschenkelfraktur zu uns kam, haben wir im Repositionsgerät mit 2 Drähten (Calcaneus und Tibakopf) behandelt, dann die Wunde breit excidiert, mit Rivanol ausgespült und umspritzt, und wieder geschlossen. Auch hier kam es zu einer länger dauernden Fistelbildung mit Abstoßung von kleinen Sequestern an der Frakturstelle. Der Patient mußte etwa 6 Monate nach Beginn der Behandlung wegen dauernd wiederkehrender, schon bei der Aufnahme bestehender Furunkulose, in die Hautklinik verlegt werden. Trotzdem bei diesem Patienten die Wunde dicht oberhalb des Drahtes vereitert war und außerdem eine allgemeine Hautinfektion vorlag und schließlich noch, wie im Röntgenbild festgestellt wurde, der Draht am Calcaneus leicht durchgeschnitten hatte, waren die Bohrstellen völlig reizlos.

Zusammenfassung

Es wurden im Laufe der angegebenen 11 Jahre im ganzen 813 Drahtextensionen bei 796 Patienten durchgeführt. Komplikationen ernsterer Art (Osteomyelitis) traten lediglich ein einziges Mal = 0,125 Prozent auf. An Hand dieser Beobachtung muß erneut festgestellt werden, daß die Drahtextension die Methode der Wahl in der modernen Knochenbruchbehandlung geworden ist. Selbstverständlich ist strengste Indikationsstellung dabei erforderlich. Die kürzlich im Schrifttum mitgeteilten Beobachtungen von Osteomyelitis nach Drahtextension sind größtenteils wohl auf Nichtbeachtung der unbedingt notwendigen Technik, insbesondere der Ruhigstellung des Drahtes zurückzuführen. Die zahlenmäßige Auswertung unseres Krankengutes, sowie die mitgeteilten Einzelbeobachtungen zeigen einwandfrei, daß man bei Berücksichtigung unserer Technik auch frakturnahe Drähte anwenden darf. Erst nachdem diese Methode bei uns häufiger angewandt wird, haben wir wesentlich bessere Ergebnisse zu verzeichnen. Wie wir weiter oben ausführlich mitgeteilt haben, kann man selbst bei Infektion der Fraktur frakturnahe Drähte längere Zeit liegen lassen.. Damit dürften sämtliche Hinweise auf die Gefahren der Drahtextension, sowohl bezüglich der Komplikationen (Osteomyelitis — Biebl) als auch bezüglich der Warnung vor frakturnahen Drähten (Kirschner) — bei uns im ganzen über 400 mal ausgeführt — entkräftet sein.

Damit ist der Weg freigemacht für die feinmechanische Erfassung der Fragmente in der Nähe der Bruchstellen, also an Stellen, wo sie besonders nötig, aber auch besonders wirksam ist. Die Erfahrung in der Ausführung dieser, wir möchten sagen, verfeinerten Anwendung der Drahtextension, ist nochmals besonders hervorzuheben. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß sich die Drahtextension auch bezüglich der Komplikationen mit der Heftpflasterextension verglichen, durchaus behauptet. Wir haben allerdings einige wenige dekubitale Schädigungen durch Filzringe gesehen; sonst aber fehlt an dem freischwebenden in der Drahtlagerung befindlichen Glied jede Möglichkeit eines Dekubitus, den man bei der Heftpflasterextension nicht selten, selbst bei größter Sorgfalt, beobachten konnte.

Verglichen mit der blutigen Osteosynthese, wie sie von mancher Seite propagiert wird, leistet die Drahtextension mindestens das gleiche. Man muß immerhin bedenken, daß durch die operative Freilegung der Fragmente, auch wenn sie noch so schonend vorgenommen wird, stets die Callusbildung verlangsamt wird und vor allen Dingen auch eine wesentlich größere Infektionsmöglichkeit der Bruchstelle vorhanden ist. Hinzu kommt noch, daß das in die Tiefe versenkte Knochennahtmaterial, insbesondere der Draht, die Schrauben und Metallplatten, häufig später durch eine 2. Operation wieder entfernt werden muß. Wir haben kürzlich das Ergebnis der in unserer Klinik im Laufe der letzten 10 Jahre mit dem Repo-

sitionsverfahren behandelten Unterschenkelfrakturen zusammengetragen. Dabei konnten wir feststellen, daß sowohl in anatomischem als auch funktionellem Sinne diese Methode mindestens die gleichen Ergebnisse wie die blutige Osteosynthese aufzuweisen hat. Da aber die Drahtextension nicht die Nachteile und Gefahrenmomente der operativen Behandlung in sich birgt, halten wir sie für überlegen. Zum Schluß sei aber nochmals betont, daß eine absolute Beherrschung der Technik Voraussetzung für günstige Ergebnisse ist. Diese Erfahrung auf dem Gebiete der feinmechanischen Frakturbehandlung kann aber nur im Laufe einer längeren intensiven Beschäftigung mit diesem Problem erworben werden und darf nicht etwa als harmlose Methode den weniger Erfahrenen überlassen bleiben.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. med. habil. Lauber für die Ueberlassung des Themas und die bei der Anfertigung der Arbeit gegebenen Anregungen zu danken. Für die Förderung der Arbeit sage ich insbesondere Herrn Dr. B. Klapp meinen ergebensten Dank. Herrn Prof. Dr. Klapp gebührt mein besonderer Dank. Er gab mir wertvolle allgemeine Richtlinien, vor allem für den 1. Teil der Arbeit.

Literatur

Anschütz, W.: Erfahrungen mit der Nagelextension. Dtsch. Z. Chir. 101, 249 (1909).
Ansinn, O.: Spannbügel zur Extensionsbehandlung. Zbl. Chir. 1919, Nr. 47, 935.
Baumberger: Ueber Steinmannsche Nagelextension. Arch. Orthop. u. Unfall 18, 150 (1920).
Beck, A.: Zur Technik der Extension mit nicht rostendem Draht. Zbl. Chir. 1924, Nr. 28, 1507.
Bexen, H.: Die Gefahren der Nagel- und Drahtextension. Orthop. Klinik d. Ludwig-Maximalians-Univ. München, 1932.
Boeminghaus: Zur Drahtextension am Ellenbogen bei Frakturen am Oberarm. Zbl. Chir. 1934, Nr. 9.
Biebl: Osteomyelitis nach Drahtextension. Arch. klin. Chir. Bd. 192, H. 1.
v. Eiselsberg, A.: Zur Therapie der Verkürzung nach Unterschenkelfrakturen. Wiener klin. Wschr. 1893, Nr. 14.
Herzberg, E.: Fortschritte der Extensionsbehandlung in der Kriegszeit. Dtsch. Z. Chir. 144. H. 1/2, 121 (1918) Diskussionsvortrag. Kriegschirurgentagung Brüssel, Bruns'Beitr. 1918, Kriegs-Chir. Hefte.
Kirschner, M.: Zur Drahtextension. Schweiz. med. Wschr. 19, 444 (1938).
Klapp: Umfrage von Prof. Klapp über Behandlung von Knochenbrüchen mit dem Drahtextensionsverfahren. Med. Klin. 1930, Nr. 16.
Klapp: Ueber die Technik der Wundbehandlung. Berlin. Klinik. Jg. 32, H. 343 (1925).
Klapp: Archiv f. klin. Chir. 57. Kongreß, 129 (1933).
Klapp: Biologische Betrachtungsweise in der Chirurgie. Med. Welt, 1934, 1271—1272.
Klapp: Zbl. Chir. 1934, Nr. 3, 151 Bemerkungen zur Drahtextension.

Klapp u. Block: Knochenbruchbehandlung mit Drahtzügen. Berlin, Urban u. Schwarzenberg, 1930.
Klapp u. Rückert: Die Drahtextension. Anleitung zum praktischen Gebrauch. Stuttgart, Ferd. Enke, 1937.
Körber: Ueber Erfahrungen mit der Nagelextension nach Steinmann. Vortrag im Hamburger Aerzteverein. Münch. med. Wschr. 1911, Nr. 40.
Kümmell: Diskussion, Zbl. Chir. 1912.
Lauber, H. J. u. H. Becker: Zur konservativen Behandlung der Schrägbrüche des Unterschenkels mit dem Repositionsverfahren nach Klapp. Zbl. Chir. 1939, Nr. 13.
Lauber, H. J., B. Klapp u. U. Siuts: Die Drahtextension in der Behandlung der Frakturen, Luxationen und Kontrakturen mit besonderer Berücksichtigung der Komplikationen. Zbl. Chir. 1939, Nr. 42.
Lange, Fritz: Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt. München, Lehmanns Verlag, 1926.
Lange, Fritz: Orthopädie im Jahre 1929. Münch. med. Wschr. 1930, Nr. 35.
Lauenstein: Diskussion Hamburger Aerzte. Korresp. 1911, Nr. 18.
Lauenstein: Diskussion. Vereinigung nordwestdeutscher Chirurgen. Zbl. Chir. 1912, Nr. 21.
Michaelis: 2 Fälle schwerer Knochenschädigung bei Anwendung der Nagelextension nach Steinmann. Münch. med. Wschr. 1912, Nr. 21.

Lebenslauf

Am 10. Juni 1913 wurde ich als Sohn des Pastors Siebo Siuts und seiner Ehefrau Martha, geb. Bartels in Neuschoo (Ostfrsld.) geboren. Ostern 1934 bestand ich am Ratsgymnasium in Osnabrück meine Reifeprüfung. Danach war ich zunächst $^1/_2$ Jahr im Arbeitsdienst und diente anschließend 1 Jahr freiwillig im Heer. Im Wintersemester 35/36 begann ich das Medizin. Studium an der Universität Marburg, wo ich am 31. März 1938 die ärztliche Vorprüfung bestand. Im 1. klinischen Semester studierte ich in Rostock und kehrte im Herbst 1938 zum 2. und 3. klinischen Semester nach Marburg zurück. Im Anschluß an das nächste Semester in Leipzig erfolgte meine Versetzung zur Feldtruppe, von der ich im April 1940 zur Beendigung des Studiums in Marburg entlassen wurde, wo ich am 24. September 1940 das Medizinische Staatsexamen ablegte. Anfang Oktober 1940 wurde ich wieder zum Heeresdienst einberufen und erhielt zunächst eine Kommandierung an die Mediz. Univ.-Poliklinik Marburg, später an die Chir. Univ.-Klinik Marburg. Seit April 1941 bin ich als Truppenarzt zu einer Feldeinheit versetzt.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

in Marburg: Alverdes, Baumann, Becher, Bersin, Claussen, Dittler, Falk, Gremels, Grüneisen, Grueter, Kehrer, Kestermann, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Mattes, Meerwein, Pfannenstiel, Ruete, Schwenkenbecher, Strecker, Uffenorde, Versé, Wiskott, Winkler, Zeiger;

in Rostock: Curschmann, Fischer, Gissel, Hansen, Haselhorst, Kollath, Maythaler;

in Leipzig: Bredt, Clara, Hochrain, Hueck, Jeß, Lange, Raestrup, Rieder, Schlomka.